

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-32845

(43)公開日 平成8年(1996)2月2日

(51)Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/225		C		
B 6 1 B 13/10				
G 0 1 N 21/88		B		
			G 0 2 B 7/ 11	H
			G 0 3 B 3/ 00	A

審査請求 未請求 請求項の数9 FD (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-185144

(22)出願日 平成6年(1994)7月15日

(71)出願人 392013534

増田電機株式会社

千葉県東葛飾郡関宿町岡田789番地

(72)発明者 森▲高▼ 宗利

千葉県流山市向小金1丁目273番地 増田

電機株式会社研究所内

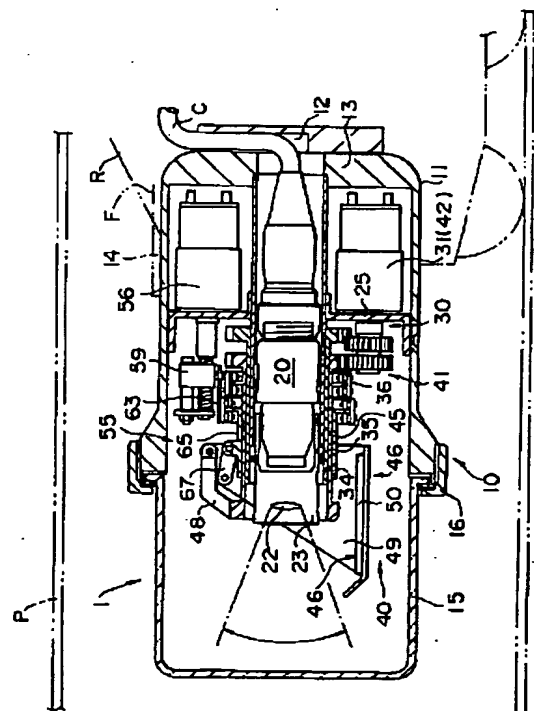
(74)代理人 弁理士 原田 寛

(54)【発明の名称】 管内走行モニター用撮影装置

(57)【要約】

【目的】 管内の状況をモニターテレビ等に極めて簡単に映し出し、状況撮影は前方、側方のいずれをも任意に選択して行なえるようにする。

【構成】 配管P内で走行する走行台車Rに撮影装置1を搭載し、配管P外のテレビモニター等に配管P内の状況を映し出す。撮影装置1は、走行台車R前部に連結するカメラボックス10と、このカメラボックス10内に配装して、前方視界をそのまま直視するよう前方にカメラレンズ22を向けているテレビカメラ20と、テレビカメラ20におけるフォーカスを調整するフォーカス調整機構30と、側方視界を反射鏡像としてテレビカメラ20に入射させるミラー50を起伏揺動し、また、テレビカメラ20周囲でミラーを旋回する反射ミラー機構40とを備えて構成する。フォーカス調整、ミラー50の起伏、旋回は、いずれも遠隔操作によるモーター31、42、56駆動の制御によって行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 配管内で走行される走行台車に搭載され、配管外に配置したテレビモニター等に配管内の状況を映し出すようにした管内走行モニター用撮影装置において、走行台車前部に連結されるカメラボックスと、このカメラボックス内に配装されて、前方にカメラレンズが向けられているテレビカメラと、テレビカメラにおけるフォーカスを調整するフォーカス調整機構と、側方視界を反射鏡像としてテレビカメラに入射させるミラーを起伏揺動し、また、テレビカメラ周囲で同じくミラーを旋回する反射ミラー機構とを備えたことを特徴とする管内走行モニター用撮影装置。

【請求項2】 カメラボックスは、テレビカメラを内蔵固定しているカメラ固定筒と、このカメラ固定筒後部を支持固定する固定部を内部に有するほぼ有底筒状の収納ケースと、この収納ケース前部に連結された透明な保護カバーと、カメラ固定筒外周、収納ケース内周相互間に介在されるドーナツ状のシャシとを備えて成る請求項1記載の管内走行モニター用撮影装置。

【請求項3】 フォーカス調整機構は、カメラボックス内に固定配置されたフォーカスモーターと、テレビカメラにおけるフォーカス調整レンズハウジングを共に伝達回転させるよう、フォーカスモーターの駆動力によって従動回転されるフォーカス調整用円筒軸とから成る請求項1または2記載の管内走行モニター用撮影装置。

【請求項4】 フォーカス調整用円筒軸は、その前部をカメラ固定筒前方に突出させ、その突出させたフォーカス調整用円筒軸前部内周とフォーカス調整レンズハウジング外周との間にOリング状の連繋伝達リングを介在させてある請求項3記載の管内走行モニター用撮影装置。

【請求項5】 反射ミラー機構は、テレビカメラ20におけるフォーカス調整レンズハウジング外周に配置されているミラー回転用円筒軸を回転させるミラー回転手段と、倒伏時ではフォーカス調整レンズハウジング側方に退避し、起立時ではテレビカメラにおけるカメラレンズ前方に突出してカメラレンズに対して側方周囲の反射鏡像を入射させるミラーをミラー回転用円筒軸に起伏揺動自在に支持してあるミラー部と、ミラーを起伏揺動させる起伏手段とを備えて成る請求項1乃至4のいずれか記載の管内走行モニター用撮影装置。

【請求項6】 ミラー回転手段は、フォーカス調整用円筒軸周囲に回転自在に嵌め合わせてあるミラー回転用円筒軸を、カメラボックス内に固定配置されたミラー回転モーターの駆動力によって従動回転するようにして成る請求項5記載の管内走行モニター用撮影装置。

【請求項7】 ミラー部は、ミラー回転用円筒軸に連結した支持アームに、カメラレンズを中心位置とする支持アームの反対側の対称位置にミラーが固着配置されていてフォーカス調整レンズハウジングを跨ぐほぼ溝形のミラー固定体を、このミラー固定体自体が揺動可能なもの

となるように支承して成る請求項5または6記載の管内走行モニター用撮影装置。

【請求項8】 起伏手段は、カメラボックス内に固定配置されたミラー起伏モーターの回転駆動力によって前後に進退する起伏スライダと、この起伏スライダに一体的で、前記カメラ固定筒外周を圍繞して配置される起伏進退リングと、この起伏進退リングに連繋されていて、前記ミラー回転用円筒軸周囲で回転自在にして嵌め合わせたミラー起伏用円筒スライド軸と、このミラー起伏用円筒スライド軸、前記ミラー固定体相互間で揺動自在に連繋してあるミラー固定体揺動アームとを備えて成る請求項5乃至7のいずれか記載の管内走行モニター用撮影装置。

【請求項9】 テレビカメラを内蔵固定したカメラ固定筒外周にフォーカス調整機構におけるフォーカス調整用円筒軸を、このフォーカス調整用円筒軸の外周に反射ミラー機構におけるミラー回転手段のミラー回転用円筒軸を、このミラー回転用円筒軸の外周に起伏手段のミラー起伏用円筒スライド軸を夫々回転自在、スライド自在にして三重筒構造として配置してある請求項8記載の管内走行モニター用撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば農業用の排水管、公共用上下水道のメイン管その他の各種配管内における腐食、損傷その他の各種状況等を検査すべく、これらの管内で走行する管内走行台車等に搭載しておくことで配管内周面を撮影し、配管外に用意してあるモニターテレビ等にて監視できるようにした管内走行モニター用撮影装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、各種直径の管路を組合せて成る各種配管設備にあって、その配管内周面の腐食、損傷その他を内視検査するには、配管内で走行する走行台車に小型のテレビカメラであるCCDカメラ等の撮影装置を搭載しておき、配管外に設置した制御装置によって制御することで撮影された管内の状況映像をモニターテレビ等で見るものとなっている。そのためには、撮影装置自体は小型化されていること、照明装置を具備すること、撮影姿勢等の遠隔制御によって管内視野の範囲を大きくできること等が要求されるものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ただ、従来提案されていたこの種の撮影装置は、上述の要請にも拘らず、その小型化が極めて困難で、最小直径でほぼ300mm程度の管路内でしか使用できず、これより小径な直径がほぼ150～200mm程度の農業用の排水管、公共用上下水道のメイン管等には適用できないものであった。特に、管路内周面をモニターするには、カメラ自体の姿勢を俯角、仰角等に変更制御しなければならないから、そ

の姿勢制御機構は複雑で、大型なものとなり、機器自体の小型化が著しく困難なものであった。

【0004】そこで、本発明は、叙上のような従来存した諸事情に鑑み創出されたもので、管内を監視するための管内周囲の状況をモニターテレビ等に極めて簡単に映し出すことができ、しかも、その状況撮影は前方のみならず、側方である管壁内周面のいずれをも任意に行なうことができ、また、装置自体を小型化して比較的の小径な管路内への進入走行を可能にすると共に、遠隔操作によって撮影状態を種々に制御できるようにした管内走行モニター用撮影装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するため、本発明にあっては、配管P内で走行される走行台車Rに搭載され、配管P外に配置したテレビモニターM等に配管P内の状況を映し出すようにしたものにおいて、走行台車R前部に連結されるカメラボックス10と、このカメラボックス10内に配装されて、前方にカメラレンズ22が向けられているテレビカメラ20と、テレビカメラ20におけるフォーカスを調整するフォーカス調整機構30と、側方視界を反射鏡像としてテレビカメラ20に入射させるミラー50を起伏揺動し、また、テレビカメラ20周囲で同じくミラー50を旋回する反射ミラー機構40とを備えたことを特徴とする。カメラボックス10は、テレビカメラ20を内蔵固定しているカメラ固定筒21と、このカメラ固定筒21後部を支持固定する固定部13を内部に有するほぼ有底筒状の収納ケース11と、この収納ケース11前部に連結された透明な保護カバー15と、カメラ固定筒21外周、収納ケース11内周相互間に介在されるドーナツ状のシャシ25とを備えて構成することができる。フォーカス調整機構30は、カメラボックス10内に固定配置されたフォーカスモーター31と、テレビカメラ20におけるフォーカス調整レンズハウジング23を共に伝達回転させるよう、フォーカスモーター31の駆動力によって従動回転されるフォーカス調整用円筒軸34とから構成でき、また、フォーカス調整用円筒軸34は、その前部をカメラ固定筒21前方に突出させ、その突出させたフォーカス調整用円筒軸34前部内周とフォーカス調整レンズハウジング23外周との間にOリング状の連繋伝達リング35を介在させて構成できる。反射ミラー機構40は、フォーカス調整レンズハウジング23外周に配置されているミラー回転用円筒軸45を回転させるミラー回転手段41と、倒伏時ではフォーカス調整レンズハウジング23側方に退避し、起立時ではテレビカメラ20におけるカメラレンズ22前方に突出してカメラレンズ22に対して側方周囲の反射鏡像を入射させるミラー50をミラー回転用円筒軸45に起伏揺動自在に支持してあるミラー部46と、ミラー50を起伏揺動させる起伏手段55とを備えて構成することができる。そして、ミ

ラー回転手段41は、フォーカス調整用円筒軸34周囲に回転自在に嵌め合わせてあるミラー回転用円筒軸45を、カメラボックス10内に固定配置されたミラー回転モーター42の駆動力によって従動回転するようにして成るものとできる。また、ミラー部46は、ミラー回転用円筒軸45に連設した支持アーム48に、カメラレンズ22を中心位置とする支持アーム48の反対側の対称位置にミラー50が固着配置されていてフォーカス調整レンズハウジング23を跨ぐほぼ溝形のミラー固定体49を、このミラー固定体49自体が揺動可能なものとなるように支承して成るものとできる。更に、起伏手段55は、カメラボックス10内に固定配置されたミラー起伏モーター56の回転駆動力によって前後に進退する起伏スライダ59と、この起伏スライダ59に一体的で、前記カメラ固定筒21外周を囲繞して配置される起伏進退リング61と、この起伏進退リング61に連繋されていて、前記ミラー回転用円筒軸45周囲で回転自在にして嵌め合わせたミラー起伏用円筒スライド軸65と、このミラー起伏用円筒スライド軸65、前記ミラー固定体49相互間で揺動自在に連繋してあるミラー固定体揺動アーム67とを備えて成るものとできる。また、テレビカメラ20を内蔵固定したカメラ固定筒21外周にフォーカス調整機構30におけるフォーカス調整用円筒軸34を、このフォーカス調整用円筒軸34の外周に反射ミラー機構40におけるミラー回転手段41のミラー回転用円筒軸45を、このミラー回転用円筒軸45の外周に起伏手段55のミラー起伏用円筒スライド軸65を夫々回転自在、スライド自在にして三重筒構造として配置することができる。

【0006】

【作用】本発明に係る管内走行モニター用撮影装置にあって、走行台車Rに搭載されて所定の配管P内を走行するとき、フォーカス調整機構30における駆動制御によったテレビカメラ20におけるフォーカス調整レンズハウジング23によって配管P内の撮影状況位置に焦点を合致対応して、それを適宜にテレビモニターMに映し出させる。このとき、反射ミラー機構40において、これの制御によってテレビカメラ20におけるカメラレンズ22に対する周囲状況の反射鏡像を入射させるミラー50の起伏によってテレビカメラ20における側方視界、前方視界を選択的に映し出させる。反射ミラー機構40における起伏手段55は、そのミラー起伏モーター56の回転駆動力が起伏進退リング61、ミラー起伏用円筒スライド軸65の進退作動に変換され、これによってミラー固定体揺動アーム67を介してミラー固定体49を起伏させる。このミラー固定体49の起伏作動でミラー固定体49が半ば起立されたときは、テレビカメラ20におけるカメラレンズ22の前方に位置して、側方視界を反射鏡像としてカメラレンズ22に入射させ、テレビモニターMに側方視界を映し出させる。また、ミラー固

5

定体49が倒伏されたままのときでは、カメラレンズ22前方位置から側方位置に退避させたものとし、カメラレンズ22には前方視界をそのまま入射させ、テレビモニターMに前方視界を映し出させる。一方、ミラー回転手段41は、テレビカメラ20周囲でミラー回転用円筒軸45を介してミラー固定体49を旋回させ、半ば起立状態にあるミラー固定体49を旋回させることでテレビカメラ20周囲の状況をその全周囲で、側方視界としてテレビモニターMに映し出させる。そして、フォーカス調整用円筒軸34、ミラー回転用円筒軸45、ミラー起立用円筒スライド軸65夫々の回転自在、スライド自在な三重筒構造は、これらを独自に回転、スライドさせ、フォーカスの調整、前方、側方の夫々の視界の選択等を互いに独立させて行なわせ、必要とする配管Pの各位置の状況をテレビモニターMに映し出させる。

【0007】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明するに、図において示される符号1は、例えば農業用の排水管、公共用上下水道のメイン管その他の各種配管P内で走行するよう、底部に数列の走行用の車輪を備え、基本的な外郭が前後に長い円柱状に形成されている走行台車Rに搭載される本発明に係る撮影装置であり、走行台車Rの前部に形成された搭載凹部F内に着脱自在に取り付けられている。撮影装置1は、搭載凹部F内に前方への突出状に嵌め入れられ、連結されるように形成されたカメラボックス10と、このカメラボックス10内に配装された小型のテレビカメラ20と、テレビカメラ20におけるフォーカスを調整するフォーカス調整機構30と、側方視界を反射鏡像としてテレビカメラ20に入射させるミラー50を傾斜揺動し、また、同じくミラー50を回転する反射ミラー機構40とを備えている。そして、この撮影装置1におけるテレビカメラ20によって撮影された映像は、図5に示すように、撮影装置1自体と、配管P外に配置されるコントロールボックスBとを接続しているケーブルCを介して、コントロールボックスBにおけるテレビモニターMの画面に映し出され、また、このコントロールボックスBに設けられたジョイスティック式、ダイヤル式等の各種のコントロール手段Sを介してケーブルCを経てフォーカス調整機構30、反射ミラー機構40等が遠隔操作されるようになっている。なお、ケーブルCは、配管Pにおける入口近傍に配置される全自動コードリール機Dによって、走行台車Rの進退走行に伴ないケーブルCを自動的に送り出し、巻き取るようにしてあり、配管P内においてのケーブルCの弛緩その他が生じないようにしてある。

【0008】しかして、カメラボックス10は、図1に示すように、前方が開口され、後方の底部に、各種の遠隔制御、テレビ画像送信用の前記の各種ケーブルCを挿通させるケーブル挿通孔12が開口されている有底筒状で、内部にテレビカメラ20用の後述するカメラ固定

6

筒21を支持固定する窪み状の固定部13を有し、外周面の適位置に搭載凹部Fとの連結手段14を備えている収納ケース11と、前部が閉塞されている透明な有底筒状で、収納ケース11前方の開口部にカップリング16等を介して密着状に連結される保護カバー15と、カメラ固定筒21をそのほぼ中央位置で収納ケース11に連結位置決めさせるシャシ25とから形成されている。

【0009】テレビカメラ20は、公知の小型のCCDカメラであり、固定部13内に嵌め込み固定される円筒状のカメラ固定筒21内に収納されるもので、カメラ固定筒21前方に突出する前部に、ネジ送り式に回転されることで前後に移動自在となり、カメラレンズ22を内包しているフォーカス調整レンズハウジング23を設けてある。

【0010】また、カメラ固定筒21は、このカメラ固定筒21外周とカメラボックス10における収納ケース11内周との間に介在されるドーナツ状のシャシ25によって収納ケース11内にしっかり固定されている。シャシ25自体は、収納ケース11内周面に当接状にしてネジ止め等によって固定される外周固定筒部26を外周縁に、カメラ固定筒21外周面に当接状にしてネジ止め等によって固定される内周固定筒部27を内周縁に夫々有している(図1、図2参照)。

【0011】フォーカス調整機構30は、フォーカスモーター31の駆動力によって従動回転されるフォーカス調整用円筒軸34を前記フォーカス調整レンズハウジング23に連繋したものである。フォーカスモーター31は、そのモーター軸をシャシ25の前面に突出させた状態でシャシ25の後側面に固定されており、モーター軸に固着のフォーカス調整用小歯車32を、フォーカス調整用円筒軸34後端部に固着形成のフォーカス調整用大歯車33に噛み合わせることで、モーター駆動力を適宜減速させてフォーカス調整用円筒軸34を回転できるようにしてあり、フォーカス調整用円筒軸34自体は、前記カメラ固定筒21外周にこのカメラ固定筒21に回転自在に嵌め合わせられるようにして配装してある。また、フォーカス調整用円筒軸34の前部は、カメラ固定筒21前方に突出していて、このフォーカス調整用円筒軸34前部内周と、同じくカメラ固定筒21前方に突出しているフォーカス調整レンズハウジング23外周との間には、例えば弾性材製のリング状の連繋伝達リング35を介在させることで、フォーカス調整用円筒軸34の回転作動がフォーカス調整レンズハウジング23に円滑かつ確実に伝達され、フォーカス調整レンズハウジング23が回転してネジ送り状に進退されることで、カメラレンズ22を前後に移動させ、焦点距離を調整できるものとしてある。

【0012】反射ミラー機構40は、テレビカメラ20における直接視式の前方視界、間接視式の側方視界のいずれかを、また、側方視界は配管P内の全周囲面の任意

位置を夫々撮影するよう選択制御させるもので、テレビカメラ20におけるフォーカス調整レンズハウジング23側方位置あるいは前方位置のいずれかに任意角度で起伏揺動されるミラー50をフォーカス調整レンズハウジング23周囲で回転させるようにしてある。すなわち、フォーカス調整レンズハウジング23外周に配置されているミラー回転用円筒軸45を回転させるミラー回転手段41と、倒伏時ではフォーカス調整レンズハウジング23側方に退避し(図1参照)、起立時ではテレビカメラ20におけるカメラレンズ22前方に突出して(図2参照)、カメラレンズ22に対して側方周囲を反射鏡像として入射させるミラー50をミラー回転用円筒軸45に起伏揺動自在に支持してあるミラー部46と、ミラー50を起伏揺動させる起伏手段55とを備えている。

【0013】ミラー回転手段41は、前記フォーカス調整用円筒軸34周囲に回転自在に嵌め合わせてあるミラー回転用円筒軸45をミラー回転モーター42の駆動力によって従動回転するようにして成り、フォーカス調整用円筒軸34とミラー回転用円筒軸45とは相互にスライド可能な状態で、内外で二重筒状に配置されている。そして、ミラー回転モーター42は、そのモーター軸をシャーシ25の前面に突出させた状態でシャーシ25の後側面に固定されており、モーター軸に固着のミラー回転用小歯車43を、ミラー回転用円筒軸45後端部に固着形成のミラー回転用大歯車44に噛み合わせることで、モーター駆動力を適宜減速させてミラー回転用円筒軸45を回転できるようにしてある。

【0014】なお、符号36は、ミラー回転用円筒軸45を円滑に回転させるためのガイド部であり、例えばミラー回転用円筒軸45外周に突設したフランジ状のガイド縁37を、シャーシ25等に連結した支持アーム(図示せず)に支持されたドーナツ状のミラー回転支持リング38内周に配設した前後のガイドコロ39によって挟むことで形成したベアリング構造のものとしてある。

【0015】ミラー部46は、ミラー回転用円筒軸45前端に設けられているフランジ状の支持リブ47の適位置に後方側へ延びるように連設した側面ほぼヘ字形の支持アーム48相互間で、カメラレンズ22を中心位置とする支持アーム48の反対側の対称位置にミラー50が固着配置されていてフォーカス調整レンズハウジング23を跨ぐようにしてあるほぼ溝形のミラー固定体49を、このミラー固定体49自体が揺動可能なものとなるようにミラー固定体回転基軸51を介して支承して成るものである。ミラー固定体49自体は、正面から見て、奥底壁と左右側壁とを有するほぼ三角形状を呈し、また、側面から見て、ミラー50を内側面に固定している奥底壁部分が幅広で、ミラー固定体回転基軸51側に至るに伴ない次第に幅狭となるよう、左右側壁の前縁が傾斜しているほぼ直角三角形状を呈し、奥底壁部分前縁にはミラー50を保護するよう折曲延設された保護縁が形

成されている。

【0016】また、起伏手段55は、モーター駆動によって前後に進退するミラー起伏用円筒スライド軸65及び揺動するミラー固定体揺動アーム67を介してミラー固定体49を揺動することで、側方視界である配管P内周囲の状況を鏡像としてミラー50によって反射してカメラレンズ22に入射し、テレビカメラ20においてそれを映像として得られるようにするものである。そのため、この起伏手段55は、図2乃至図4に示すように、ミラー起伏モーター56の駆動力によって回転されることでネジ送りされる起伏スライダ59と、この起伏スライダ59に一体的で、前記カメラ固定筒21外周を囲繞する起伏進退リング61と、この起伏進退リング61に連繋されていて、前記ミラー回転用円筒軸45周囲で回転自在にして嵌め合わせたミラー起伏用円筒スライド軸65と、このミラー起伏用円筒スライド軸65、前記ミラー固定体49相互を揺動自在に連繋するミラー固定体揺動アーム67とを備えて成る。

【0017】ミラー起伏モーター56は、そのモーター軸をシャーシ25の前面に突出させた状態でシャーシ25の後側面に固定されている。そして、モーター軸に連繋固着したオネジを有するミラー起伏駆動ネジ57に、例えばシャーシ25外縁側に支持して形成固定されたロッド状のガイド部58によって案内スライドされるようにしたメネジを有する起伏スライダ59をネジ結合してあるもので、ミラー起伏モーター56の回転駆動力は、起伏スライダ59を円滑に前後に進退させるものとなっている。

【0018】起伏進退リング61は、図示例のように、リング進退アーム62を介して起伏スライダ59に連繋されており、この起伏進退リング61は、その後部外周面で起伏スライダ59内周面に固定され、その前部内周面でミラー起伏用円筒スライド軸65に後述のガイド部63を介して嵌め合わせ状に連繋してある。

【0019】ミラー起伏用円筒スライド軸65は、反射ミラー機構40におけるミラー回転用円筒軸45周囲でスライド自在かつ回転自在にして、また、前記ミラー固定体49におけるミラー固定体回転基軸51位置前方にまで突出するようにして嵌め合わせられており、図示のように、カメラ固定筒21外周に配置されるフォーカス調整用円筒軸34、ミラー回転用円筒軸45等と共に三重筒構造を形成している。また、このミラー起伏用円筒スライド軸65後端縁外周に突設したフランジ状のガイド縁64を、起伏進退リング61内周面に適宜間隔毎に配置形成したベアリング構造のガイド部63によって支持することで、起伏進退リング61によって前後に進退され、かつミラー起伏用円筒スライド軸65自体が起伏進退リング61内周で円滑に回転されるようにしてある。

【0020】ミラー固定体揺動アーム67は、ミラー起

伏用円筒スライド軸65外周面において、ミラー固定体49におけるミラー固定体回転基軸51側に配置されており、その後端は、ミラー起伏用円筒スライド軸65外周面に形成した軸受部に揺動アーム基軸66を介してミラー起伏用円筒スライド軸65に、その前端は、ミラー固定体49における前縁側にミラー固定体揺動軸68を介してミラー固定体49に夫々連繋されている(図2参照)。すなわち、図1に示すように、ミラー起伏用円筒スライド軸65が後退位置にあるときは、ミラー固定体揺動アーム67がミラー固定体49を牽引してそのミラー50をカメラレンズ22側方に退避状態で水平位置させ、前方視界がカメラレンズ22に直接に入射される。逆に、図2に示すように、ミラー起伏用円筒スライド軸65が前進位置にあるときは、ミラー固定体揺動アーム67がミラー固定体49を押圧してそのミラー50をカメラレンズ22前方に突出状態で傾斜位置させ、側方視界がミラー50によって反射し、鏡像として間接に入射されるようになっている。

【0021】ところで、このようなフォーカス調整機構30、反射ミラー機構40におけるミラー回転手段41、起伏手段55等における駆動源たるフォーカスマーター31、ミラー回転モーター42、ミラー起伏モーター56は、シャーシ25の後側面に等間隔で配置固定されていて、重量的なバランスが得られるように配慮されている。また、これらの各モーター31、42、56夫々は、いずれも正逆方向に回転駆動され、配管P外の遠隔制御位置に設置されるコントロールボックスBにおけるコントロール手段S夫々の各操作によって、ケーブルCを経て遠隔操作されるようになっている。なお、遠隔操作するときには、コントロール手段Sにおいて、ミラー固定体49の旋回位置、その回転角度、起伏姿勢等は、適宜に判別できるようにしておくといよい。

【0022】また、ミラー固定体49における両側壁部外側面には、カメラレンズ22前方を照明する照明灯70が付設されている。照明灯70がミラー固定体49の両外側面に固定されていることで、ミラー固定体49の起伏揺動に伴ない得られる前方視界、側方視界のいずれであっても、ミラー固定体49の起伏揺動に対応追隨して前方、側方のいずれも照明できる。なお、照明手段は、これに限らず、前記した走行台車R前面に付設しておいてもよく、照明灯70との併置、いずれか一方の配置等の選択は可能である。

【0023】次に、本発明撮影装置1の使用の一例を説明すると、図5に示すように、管内の状況を監視すべき下水管等の各種の配管P内に、本発明撮影装置1を搭載した走行台車Rを進入させるように配置する一方、コントロールボックスBにおける各コントロール手段Sによって操作することでケーブルCを介して走行台車R、撮影装置1夫々を遠隔操作する。すなわち、照明灯70にて照明しながらの走行台車Rの走行に伴ない配管P内に

おける前方の全体状況を監視する場合には、図1に示すように、反射ミラー機構40におけるミラー50を側方に退避した状態にしておき、テレビカメラ20におけるカメラレンズ22によって前方をそのまま直視することで前方視界を得、これをテレビモニターMに映像として映し出すのである。また、配管P内における側方、すなわち配管Pの周壁内周面の状況を監視する場合には、図2に示すように、反射ミラー機構40における起伏手段55によってカメラレンズ22前方位でミラー50を半ば起立させることで、撮影装置1位置側方における配管Pの周壁内周面の反射鏡像がカメラレンズ22を経てテレビカメラ20に入射され、更に、ミラー回転手段41によってミラー50を回転させることで周壁内周面の全域が反射鏡像としてテレビカメラ20に逐次入射されるのであり、これは、コントロールボックスBにおけるテレビモニターMに映像として映し出されるのである。

【0024】このように、走行台車Rの前進、後退の走行と共に、反射ミラー機構40の起伏、回転等によって配管P内の前方、側方における状況を配管P外のコントロールボックスBにおけるテレビモニターMに映し出すことができるものである。

【0025】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されており、これがため、所定の各種の配管Pにおける管内を監視するために、管内の状況等をモニターテレビM等に極めて簡単に映し出すことができ、しかも、その状況撮影は前方のみならず、側方である管壁内周面のいずれをも選択的に任意に行なうことができるのであり、また、装置自体を小型化できるから、比較的に小径な管路内への進入走行を可能にし、種々な遠隔操作によって状況撮影の状態を制御できるものである。

【0026】すなわち、本発明は、配管P内で走行される走行台車Rに連結されるカメラボックス10、カメラボックス10内に配置したテレビカメラ20、テレビカメラ20におけるフォーカスを調整するフォーカス調整機構30、側方視界を反射鏡像として入射させるミラー50を起伏揺動し、また、テレビカメラ20周囲で旋回する反射ミラー機構40を備えたからであり、走行台車Rに対する走行制御、フォーカス調整機構30による撮影対象への焦点調整制御、反射ミラー機構40におけるミラー50の起伏角度制御、旋回制御等によって配管Pの内部、周壁の全周囲の状況を配管P外部のテレビモニターMに適確に映し出すことができるのである。

【0027】また、走行台車R前部に搭載されるカメラボックス10は、固定部13、シャーシ25によって支持されるカメラ固定筒21内にしっかりと内蔵固定され、前部の透明な保護カバー15によって、走行に伴う配管P内部の各種の障害物等からテレビカメラ20を確実に保護しているのである。しかも、走行台車Rの外郭形状に比し大きく出張らせることがない形状に形成で

き、全体装置の小型化に役立ち、小径な配管P内での使用を容易にするのである。

【0028】フォーカス調整機構30は、フォーカスマーター31の駆動によってテレビカメラ20におけるフォーカス調整レンズハウジング23を回転させるから、フォーカス調整レンズハウジング23に内包されているカメラレンズ22を前後に進退でき、監視すべき配管P内部の所定の状況位置に焦点を遠隔操作で合致対応させて、それを適宜にテレビモニターMに映し出すことができる。

【0029】反射ミラー機構40は、ミラー50を固着配置したミラー固定体49を備えたミラー部46、このミラー部46を回転させるミラー回転手段41、ミラー固定体49を起伏揺動させる起伏手段55を備えて成るから、ミラー部46をカメラレンズ22側方に退避させたときは、前方視界を直接にテレビカメラ20に入射させるものとし、カメラレンズ22前方に突出させたときは、側方視界を反射鏡像としてテレビカメラ20に入射させることができ、特に、側方視界は、テレビカメラ20自体の姿勢を変更せずに得られるから、機構的に簡単なものとなり、故障も少ないのである。

【0030】この反射ミラー機構40におけるミラー回転手段41は、フォーカス調整用円筒軸34周囲に回転自在に嵌め合わせられて、ミラー部46を支持しているミラー回転用円筒軸45をミラー回転モーター42によって回転駆動させるから、遠隔制御によるモーター駆動によってその旋回位置を調整でき、起伏手段55によるミラー固定体49の起伏姿勢と共に周囲の状況を反射鏡像として適確に映し出すことができる。

【0031】また、これらのフォーカス調整機構30におけるフォーカス調整用円筒軸34、反射ミラー機構40のミラー回転手段41におけるミラー回転用円筒軸45、同じく起伏手段55におけるミラー起伏用円筒スライド軸65夫々は、カメラ固定筒21の外周に順次に嵌め合わせて互いに回転自在、スライド自在な三重筒構造となっているから、これら34、45、65を独自に回転、スライドでき、フォーカスの調整、前方、側方の夫々の視界の選択等を互いに独立させて行なうことができ、必要とする配管Pの各位置の状況をテレビモニターMに確実に映し出すことができる。しかも、これらの操作は、配管P外に配置する例えばコントロールボックスBにおける各種のコントロール手段Sによって簡単に遠隔操作でき、テレビモニターMに映し出されるモニター画像と共に適確な監視を可能とするものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における側断面図である。

【図2】同じく反射ミラー機構のミラー部を揺動させ、側方視界を得るときの側断面図である。

【図3】同じく正面図である。

【図4】同じく平面図である。

【図5】同じく使用状態の概略側面図である。

【符号の説明】

B…コントロールボックス	C…ケーブル
D…全自動コードリール機	F…搭載凹部
M…テレビモニター	P…配管
R…走行台車	S…コントロール手段
1…撮影装置	11…収納ケー
10…カメラボックス	13…固定部
12…ケーブル挿通孔	15…保護カバー
14…連結手段	21…カメラ固定筒
16…カップリング	23…フォーカス調整レンズハウジング
20…テレビカメラ	25…シャーシ
22…カメラレンズ	27…内周固定筒部
26…外周固定筒部	31…フォーカスマーター
30…フォーカス調整機構	33…フォーカス調整用小歯車
32…フォーカス調整用小歯車	35…連繋伝達リング
34…フォーカス調整用円筒軸	37…ガイド縁
36…ガイド部	41…ミラー回転手段
38…ミラー回転支持リング	43…ミラー回転用小歯車
40…反射ミラー機構	45…ミラー回転用円筒軸
42…ミラー回転モーター	47…支持リブ
44…ミラー回転用大歯車	49…ミラー固定体
46…ミラー部	51…ミラー固定体回転基軸
48…支持アーム	55…起伏手段
50…ミラー	57…ミラー起伏駆動ネジ
55…起伏手段	59…起伏スライダリング
57…ミラー起伏駆動ネジ	62…リング進退アーム
59…起伏スライダリング	64…ガイド縁
62…リング進退アーム	66…揺動アーム基軸
64…ガイド縁	67…ミラー固定体揺動アーム
66…揺動アーム基軸	
67…ミラー固定体揺動アーム	

13

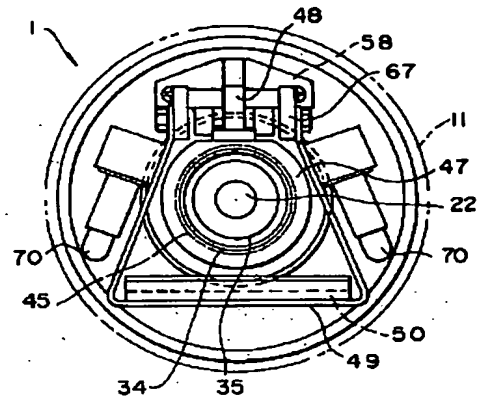
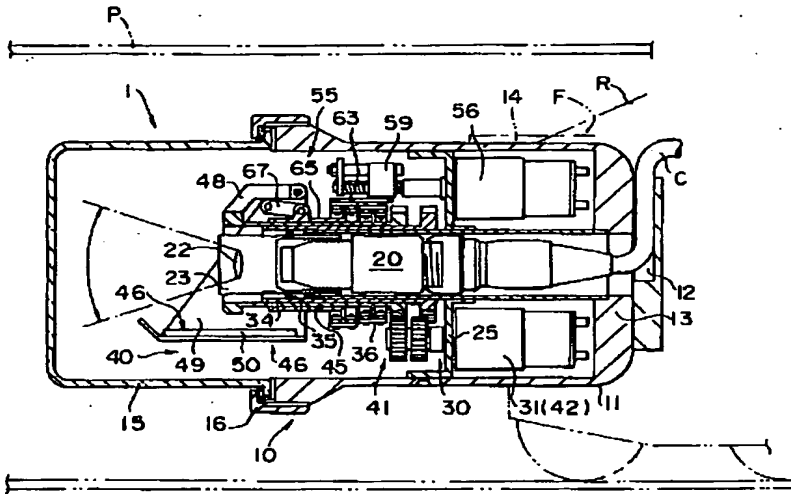
14

68...ミラー固定体揺動軸

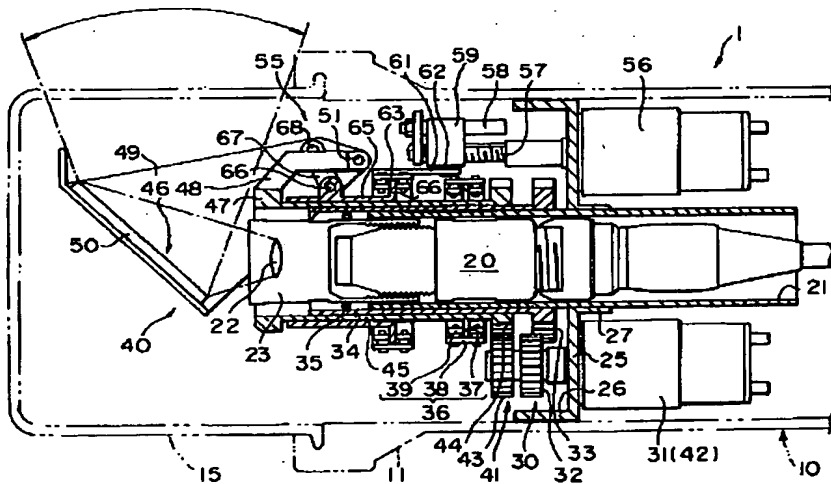
70...照明灯

【図1】

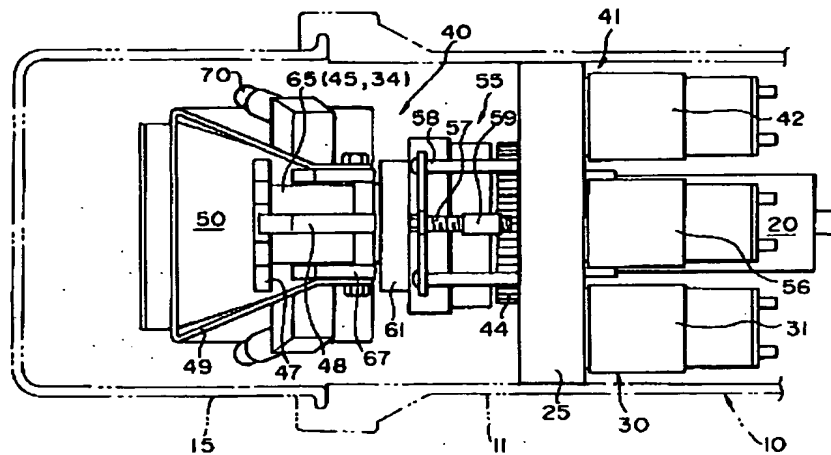
【図3】



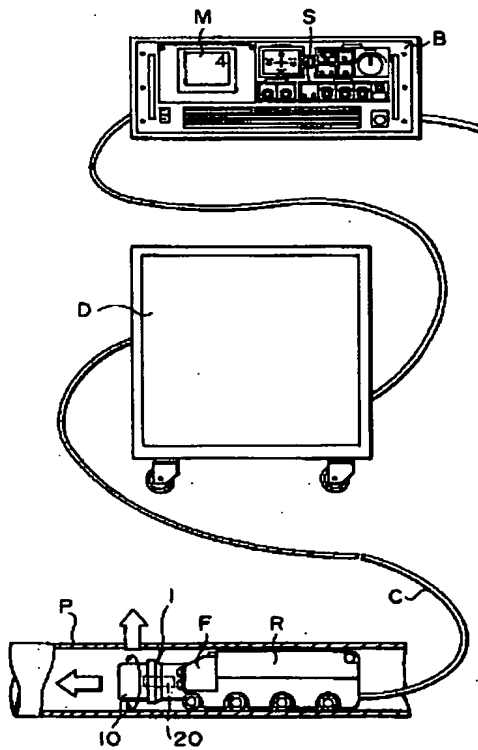
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 B 7/28

G 0 3 B 13/36

15/00

37/00

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

L